

CHRISTIAN HANNKE
PATENTANWALT
St.-Kassians-Platz 6
93047 Regensburg

Mühlbauer AG
Werner-von-Siemens-Straße 3
D-93426 Roding
Bundesrepublik Deutschland

12. Dezember 2003
MBR01-022-DEPT-I
HA/ts

Modulbrücken für Smart Labels

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Modulbrücken für Smart Labels zur Positionierung von Chipmodulen auf Trägern und zur überbrückungsartigen Verbindung von Anschlusselementen der Chipmodule mit Anschlusselementen von auf oder in den Trägern angeordneten Antennenelementen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Smart Labels, die neben einer Antenne auch einen RFID-Chip (Radio Frequency Identification-Chip) vorzugsweise aus Silizium umfassen, werden in großer Stückzahl mit hoher Produktionsgeschwindigkeit hergestellt. Üblicherweise verringern sich die Abmessungen derartiger Chips durch deren Entwicklung fortlaufend, so dass eine ortsgenaue Positionierung der Chips auf einem Antennensubstrat bezüglich Anschlusselemente eines Antennenelementes immer schwieriger und vorrichtungsaufwendiger wird.

Bisher wurden die RFID-Chips mittels sogenannter Pick-and-Place-Verfahren in einer Flip-Chip-Technik auf das Antennensubstrat aufgebracht. Hierbei entnimmt ein im Hochpräzisionsbereich arbeitender Roboter einen Silizium-Chip von einem Silizium-Wafer, dreht diesen um 180°, so dass die Oberseite des Silizium-Chips mit darauf angeordneten Anschlusselementen nach unten weist, und montiert den Chip in dieser Kopfüber-Stellung auf die Antenne und das Antennensubstrat. Hierbei müssen die Anschlusselemente des Chips, welche sehr geringe Abmessungen aufweisen, mit hoher Präzision mit den Anschlusselementen der Antenne in Deckung gebracht werden.

Da sich die Antennensubstrate mit den Antennen üblicherweise auf breiten, flexiblen Bahnen mit einer Breite von ca. 500 mm während des Smart Label-Herstellungsvorganges befinden, ist eine vorrichtungsaufwendige Roboterkonstruktion für eine ortsgenaue Platzierung der
5 Chips auf den Antennensubstraten erforderlich. Üblicherweise sind hierbei Platzierungsge-
nauigkeiten in einem Bereich von 10 – 20 µm notwendig.

10 Derartige Roboterkonstruktionen, die im Hochpräzisionsbereich über größere Entfernungen hinweg arbeiten müssen, weisen zum einen eine hohe Zahl an Genauigkeitsfehlern auf und reduzieren zum anderen die Verarbeitungsgeschwindigkeit während des Chipmontagevor-
ganges auf dem Antennensubstrat erheblich. Dies hat wiederum eine Reduzierung der ge-
samten Produktionsgeschwindigkeit bei der Herstellung von Smart Labels sowie hohe Her-
stellungskosten zur Folge.

15 Es ist bekannt, dass einzelne Modulbrücken als überbrückungsartige Verbindungen zwi-
schen den gering dimensionierten Anschlusselementen der Chipmodule und den Anschlus-
elementen der Antenne eingesetzt werden. Derartige Modulbrücken weisen Kontaktleitungen
auf, die sich von innen nach außen erstrecken. Die innenseitigen Enden sind mit einem auf
der Modulbrücke angeordneten Chipmodul verbunden und die außenseitigen Enden sind zur
20 Kontaktierung mit den Anschlusselementen der Antenne vorgesehen.

Um Chipmodule mittels der Modulbrücken auf den Antennensubstraten anzuordnen, werden
die Chipmodule in einem örtlich begrenzten kleinen Arbeitsfeld auf die Modulbrücken im
Hochpräzisionsverfahren vormontiert, welche anschließend innerhalb eines großen Arbeits-
25 bereiches mit reduzierter Genauigkeit und hoher Geschwindigkeit auf die Antennensubstrate
beziehungsweise die Antennen montiert werden. Die hierfür herkömmlicherweise verwendete
Modulbrücken bestehen aus hochpreisigen Kunststoffmaterialien und werden einzeln
angefertigt, bevor eine Vormontage des Chipmoduls erfolgt.

30 Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Modulbrücken für Smart
Labels zur Positionierung von Chipmodulen auf Träger zur Verfügung zu stellen, deren Her-
stellung kostengünstig ist und schnell durchgeführt werden kann und die eine schnelle sowie
einfache Hochpräzisionsmontage der Chipmodule auf unterschiedlichen Trägern zulassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei Modulbrücken für Smart Labels zur Positionierung von Chipmodulen auf Trägern und zur überbrückungsartigen Verbindung von
5 Anschlusselementen der Chipmodule mit Anschlusselementen von auf oder in den Trägern angeordneten Antennenelementen eine Mehrzahl von Modulbrücken auf einem Trägerband hintereinander angeordnet sind, wobei das Trägerband eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Vertiefungen zur Aufnahme jeweils eines einer Modulbrücke zugeordneten Chipmoduls und die Anschlusselemente der Chipmodule überdeckende Kontaktschichten
10 mit gegenüber den Anschlusselementenabmessungen vergrößerte Abmessungen aufweist.

Durch die erfindungsgemäß einfache Ausbildung einer Vielzahl von Modulbrücken auf dem Trägerband mittels der Kontaktschichten, die sich in einfacher Weise beispielsweise durch einen Druckvorgang über die zuvor angeordneten Chipmodule hinweg erstrecken, ist eine
15 endlosbandartige schnelle und einfache Herstellung einer großen Menge von Modulbrücken möglich, ohne dass hierbei hohe Materialkosten anfallen. Vielmehr können als Trägerbandmaterial kostengünstige Kunststoff- oder Papiermaterialien verwendet werden, die durch Anwendung entsprechender Umformtechniken, wie beispielsweise thermoplastisches Verformen oder einer Prägetechnik, dreidimensional geformt werden können. Diese Umform-
20 technik kann ebenso schnell und einfach fortlaufend innerhalb einer Vorrichtung durchgeführt werden, während sich das Trägerband fortbewegt oder kurzzeitig angehalten wird.

Die Ausbildung von Vertiefungen innerhalb des Trägerbandes ermöglicht das schnelle Ein-
setzen der Chipmodule mit ihren nach oben ausgerichteten Anschlusselementen, die vor-
25 zugsweise von zwei parallel zueinander verlaufenden bandartigen Kontaktschichten, welche zwischen den Chipmodulen Unterbrechungen aufweisen, abgedeckt sind. Da die Kontaktschichten größere Flächenausdehnungen aufweisen als das Anschlusselement des einzelnen Chipmoduls, ist eine Montage einer derartig ausgestalteten Modulbrücke auf den Anschlusselementen des Antennenelements, welche auf dem Träger, der als Antennensubstrat
30 ausgebildet sein kann, angeordnet sind, mit größerer Ungenauigkeit möglich. Dies ergibt folglich vorteilhaft eine schnelle und einfache Montage der die Chipmodule enthaltenden Modulbrücken auf den Antennensubstraten innerhalb eines großen Arbeitsfeldes.

Auch die bisher in einem kleinen Arbeitsfeld im Zusammenhang mit der Vormontage eines Chipmoduls auf einer Modulbrücke erforderliche Hochpräzisionsarbeit ist mit einem derartigen Präzisionsgrad nicht mehr notwendig, da die Chipmodule auf einfache Weise in die Vertiefungen eingelegt und mit den Kontaktschichten einfach überdeckt werden. Der einfache Aufbau der Modulbrücken erweist sich auch als vorteilhaft bei ihrer Vereinzelung aus dem Trägerband, bei der beispielsweise durch einen Längsschneidevorgang in Trägerbandlängsrichtung oder durch Durchtrennen von noch verbleibenden Halbstegen in Trägerbandquerrichtung die einzelnen Modulbrücken einfach und schnell freigelegt werden können. Wesentlich hierbei ist, dass zwischen den Chipmodulen sowohl das Trägerband, als auch die Kontaktschicht sich in Transportbreitenrichtung erstreckende Unterbrechungen aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind auf den Kontaktschichten Klebstoffschichten zur klebenden Anbringung einzelner Modulbrücken auf den Trägern im Bereich der Anschlusselemente des Antennenelements angebracht. Die Klebstoffschichten bestehen vorzugsweise aus zwei parallel zueinander in Trägerbandlängsrichtung verlaufende, bandartige Klebstoffschichten mit Unterbrechungen, die mit den Unterbrechungen innerhalb des Trägerbandes und der Kontaktschichten ortsabhängig übereinstimmen.

Alternativ können die Kontaktschichten selbstklebend ausgebildet sein. Hierfür können sie entweder aus vorpolymerisiertem Epoxidharz mit darin enthaltenden Leitpartikeln oder aus einem Heißschmelzklebstoff mit darin enthaltenden Leitpartikeln bestehen.

Die Kontaktschichten bestehen aus einer ersten sich in Trägerbandrichtung erstreckenden, bandartigen Kontaktschicht, welche die ersten Anschlusselemente erster Anschlussseiten der Chipmodule abdeckt, und aus einer zweiten sich in Trägerbandlängsrichtung erstreckenden, bandartigen Kontaktschicht, welche die zweiten Anschlusselemente zweiter Anschlussseiten der Chipmodule abdeckt. Auf diese Weise ist ein schnelles Aufbringen der parallel zueinander verlaufenden beiden Kontaktschichten während des Transports des Trägerbandes durch Bedrucken mit einer Silberpaste möglich. Hierdurch werden vergrößerte Anschlussflächen für die Chipmodule erhalten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Chipmodule innerhalb der Vertiefungen mittels Klebstoff angeordnet, so dass eine dauerhafte Verbindung zwischen dem Trägerband und den Chipmodulen besteht.

- 5 Vorzugsweise weisen die Vertiefungen eine ausreichende Tiefe auf, um die Chipmodule derart darin anzuordnen, dass ihre Oberseiten und eine die Vertiefung umgebende Oberfläche des Trägerbandes in einer Ebene liegen. Somit ist sichergestellt, dass die sich sowohl über die Oberseiten der Chipmodule als auch über die Oberfläche des Trägerbandes hinweg erstreckende Kontaktschichten einstückig ohne ungewollte Unterbrechungen innerhalb einer
- 10 Ebene erstrecken.

- Die Vertiefungen sind komplementär zu Außenformen der darin aufzunehmenden Chipmodule geformt, um eine optimale und passgenaue Platzierung der Chipmodule innerhalb des Trägerbandes sicherzustellen. Auf diese Weise kann durch Verwendung des entsprechenden Werkzeuges das Trägerband derart verformt beziehungsweise geprägt werden, dass
- 15 nahezu jede Art von Chipmodul darin positionierbar ist. Zudem findet während des Einlegens des Chipmoduls in die ausgeformte Vertiefung eine Selbstzentrierung des Chipmoduls statt.

- Die Vertiefungen können wahlweise unterseitig mit jeweils mindestens einem Loch versehen sein, auf welcher das Chipmodul angeordnet ist. Eine derartige Lochstanzung wirkt sich vorteilhaft bei einem für den Klebstoff notwendigen Aushärtvorgang auf, da hierdurch ein direktes Einwirken auf den Klebstoff, beispielsweise durch UV-Licht, ermöglicht wird.
- 20

- Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.
- 25

Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

- Fig.-en 1a – 1f sequenziell den Aufbau der erfindungsgemäßen Modulbrücken in einer Draufsicht;
- 30

- Fig. 2 in einer schematischen Querschnittsansicht den Aufbau einer Modulbrücke einschließlich einem Chipmodul; und

Fig. 3 in einer schematischen Draufsicht das Positionieren einer erfindungsgemäßen Modulbrücke mit Chipmodul auf Anschlusselementen eines Antennenelementes.

5

Die Figuren 1a – 1c zeigen jeweils in einer Draufsicht sequenziell den Aufbau der erfindungsgemäßen Modulbrücken. Ein in Fig. 1a dargestelltes Trägerband aus einem Kunststoff- und/oder Papiermaterial weist nach einer thermoplastischen Verformung, einem Prä-
gungsvorgang und/oder Stanzvorgang hintereinander angeordnete Vertiefungen 2, die
Durchgangslöcher aufweisen können, zur Aufnahme von Chipmodulen auf. Randseitig angeordnete Lochreihen 3 dienen dazu, das Trägerband 1 mittels eines hier nicht gezeigten
Transportelementes innerhalb einer Vorrichtung vorwärts zu bewegen.

10

Zwischen den Vertiefungen 2 sind drei sich in Trägerbandbreitenrichtung erstreckende
schlitzartige Unterbrechungen 4 innerhalb des Trägerbandes 1 angeordnet, die für das spä-
tere Vereinzeln der Modulbrücken aus dem Modulbrückenverbund vorteilhaft sind.

15

In Fig. 1c wird gezeigt, dass Chipmodule 5 mit ersten und zweiten Anschlusseiten 5a und
5b in die Vertiefungen 2 eingesetzt sind. Zur Fixierung der Chipmodule werden diese inner-
halb eines in der Vertiefung 2 angeordneten Klebstoffdepots eingesetzt, wie es in Fig. 1d
durch das Bezugszeichen 6 gezeigt wird. Dieser Klebstoff ist mittels UV-Bestrahlung, Elek-
tronenstrahl-Bestrahlung oder thermischer Bestrahlung ausgehärtet.

20

Wie der Fig. 1e zu entnehmen ist, ist eine sich über die erste Anschlusseite 5a der Chipmo-
dule 5 erstreckende erste bandartige Kontaktschicht 7a angeordnet. Eine zweite Kontakt-
schicht 7b erstreckt sich parallel zu der ersten Kontaktschicht 7a ebenso bandartig über die
zweite Anschlusseite der Chipmodule. Die Flächenabmessungen der Kontaktschichten 7a
und 7b sind größer als die Abmessungen von Anschlusselementen der Chipmodule.

25

Sowohl die erste als auch die zweite Kontaktschicht 7a und 7b weisen Unterbrechungen 4
auf, die deckungsgleich mit den Unterbrechungen des Trägerbandes 1 sind. Um eine me-
chanische und gegebenenfalls auch zusätzliche elektrische Verbindung der Modulbrücken
10 mit Anschlusselementen eines Antennenelementes zu ermöglichen, weisen die hinterein-

30

ander angeordneten Modulbrücken 10 zwei parallel zueinander angeordnete bandartige Klebstoffschichten 8a und 8b, wiederum mit Unterbrechungen 4, auf.

5 In Fig. 2 wird in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine erfindungsgemäße Modulbrücke mit dem Chipmodul 5 gezeigt. Wie dieser Darstellung zu entnehmen ist, ist innerhalb der Vertiefung 2 des Trägerbandes 1 das Chipmodul 5 derart angeordnet, dass dessen Oberseite 5c in einer Ebene mit einer die Vertiefung 2 umgebende Oberfläche 1a des Trägerbandes 1 ist. Zusätzlich sind das Chipmodul 5 fixierende Klebstoffteile 9a und 9b angeordnet.

10 Die Kontaktschichten 7a und 7b erstrecken sich über die andeutungsweise dargestellten Anschlusselemente 5d und 5e des Chipmoduls 5 und die Oberfläche 1a des Trägerbandes.

15 Vorteilhaft kann aufgrund dieses erfindungsgemäßen Aufbaus einer Modulbrücke eine Verbiegung der Modulbrücke durchgeführt werden, ohne dass hierdurch der Kontakt zwischen den Anschlusselementen 5d, 5e und den Kontaktschichten 7a und 7b verloren geht.

20 In Fig. 3 wird in einer schematischen Darstellung die Positionierung einer einzelnen Modulbrücke mit Chipmodul auf Anschlusselementen eines Antennenelementes gezeigt. Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, wird aus dem Modulbrückenverbund eine einzelne Modulbrücke 10 einschließlich dem Chipmodul 5 und einem Trägerbandanteil herausgeschnitten und mit den Klebstoffschichten 8a und 8b nach unten gewandt auf Anschlusselemente 11a und 11b der Antenne 11 aufgelegt und fixiert. Andeutungsweise wird ein Antennensubstrat 12 gezeigt.

25 Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Bauteile und Merkmale sind sowohl einzeln als auch in Kombination als erfindungswesentlich zu betrachten.

Bezugszeichenliste

30

1	Trägerband
1a	Oberfläche des Trägerbandes
2	Vertiefungen

	3	Lochreihen
	4	schlitzartige Unterbrechungen
	5	Chipmodule
	5a	erste Anschlussseite
5	5b	zweite Anschlussseite
	5c	Oberseite des Chipmoduls
	5d, 5e	Anschlusselemente des Chipmoduls
	6	ausgehärteter Klebstoff
	7a	erste bandartige Kontaktschicht
10	7b	zweite bandartige Kontaktschicht
	8a	erste bandartige Klebstoffschicht
	8b	zweite bandartige Klebstoffschicht
	9a, 9b	Klebstoffanteile
	10	Modulbrücken
15	11	Antennenelement
	11a, 11b	Anschlusselement des Antennenelements
	12	Antennensubstrat

Modulbrücken für Smart Labels

Patentansprüche

5

10

15

20

1. Modulbrücken für Smart Labels zur Positionierung von Chipmodulen (5) auf Trägern (12) und zur überbrückungsartigen Verbindung von Anschlusselementen der Chipmodule (5) mit Anschlusselementen (11a, 11b) von auf oder in den Trägern (12) angeordneten Antennenelementen (11),
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Mehrzahl von Modulbrücken (10) auf einem Trägerband (1) hintereinander angeordnet ist, wobei das Trägerband (1) eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Vertiefungen (2) zur Aufnahme jeweils eines einer Modulbrücke (10) zugeordneten Chipmoduls (5) und Kontaktschichten (7a, 7b); welche die Anschlusselemente der Chipmodule (5) überdecken, mit gegenüber den Anschlusselementenabmessungen vergrößerten Abmessungen aufweist.
2. Modulbrücken nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf den Kontaktschichten (7a, 7b) Klebstoffschichten (8a, 8b) zur klebenden Anbringung einzelner Modulbrücken (10) auf den Trägern (12) im Bereich der Anschlusselemente (11a, 11b) der Antennenelemente (11) angebracht sind.
3. Modulbrücke nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktschichten (7a, 7b) selbstklebend ausgebildet sind.

4. Modulbrücken nach einem der Ansprüche 1-3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktschichten (7a, 7b) aus einer ersten sich in Trägerbandlaufrichtung erstre-
ckenden, bandartigen Kontaktschicht (7a), welche die ersten Anschlusselemente ers-
ter Anschlussseiten (5a) der Chipmodule (5) abdeckt, und einer zweiten sich in Trä-
gerbandlängsrichtung erstreckenden, bandartigen Kontaktschicht (7b), welche die
zweiten Anschlusselemente zweiter Anschlussseiten (5b) der Chipmodule (5) ab-
deckt, bestehen.
5. Modulbrücken nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ersten und zweiten bandartigen Kontaktschichten (7a, 7b) sich in Trägerbandbrei-
tenrichtung erstreckende Unterbrechungen (4) zwischen den Chipmodulen (5) auf-
weisen.
6. Modulbrücken nach einem der Ansprüche 2-5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Klebstoffschichten (8a, 8b) aus zwei parallel zueinander in Trägerbandlängsrich-
tung verlaufende, bandartige Klebstoffschichten (8a, 8b) mit Unterbrechungen (4) be-
stehen.
7. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Chipmodule (5) innerhalb der Vertiefungen (2) mittels Klebstoff (9a, 9b) angeord-
net sind.
8. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vertiefungen (2) eine ausreichende Tiefe aufweisen, um die Chipmodule (5) der-
art darin anzuordnen, dass ihre Oberseiten (5c) und eine die Vertiefungen (2) umge-
bende Oberfläche (1a) des Trägerbandes (1) in einer Ebene liegen.

9. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vertiefungen (2) komplementär zu Außenformen der darin aufzunehmenden
Chipmodule (5) geformt sind.
- 5 10. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vertiefungen (2) unterseitig jeweils mindestens ein Loch aufweisen.
- 10 11. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Transportband (1) randseitig Lochreihen (3) zum Eingreifen von Transportele-
menten aufweist.
- 15 12. Modulbrücken nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Trägerband (1) aus einem verformbaren Kunststoff- und/oder Papiermaterial be-
steht.

Modulbrücken für Smart Labels

5 Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft Modulbrücken für Smart Labels zur Positionierung von Chipmodulen (5) auf Trägern (12) und zur überbrückungsartigen Verbindung von Anschlusselementen der Chipmodule (5) mit Anschlusselementen (11a, 11b) von auf oder in den Trägern (12) angeordneten Antennenelementen (11), eine Mehrzahl von Modulbrücken (10) auf einem Trägerband (1) hintereinander angeordnet ist, wobei das Trägerband (1) eine Mehrzahl von hintereinander angeordneten Vertiefungen (2) zur Aufnahme jeweils eines einer Modulbrücke (10) zugeordneten Chipmoduls (5) und Kontaktschichten (7a, 7b); welche die Anschlusselemente der Chipmodule (5) überdecken, mit gegenüber den Anschlusselementenabmessungen vergrößerten Abmessungen aufweist.

10
15

(Fig. 2)

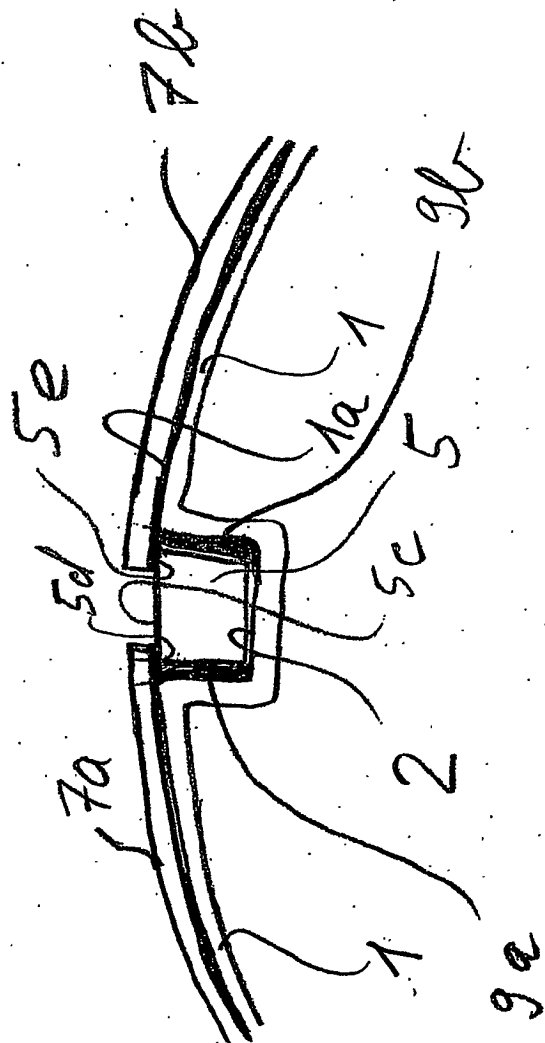


Fig. 2

113

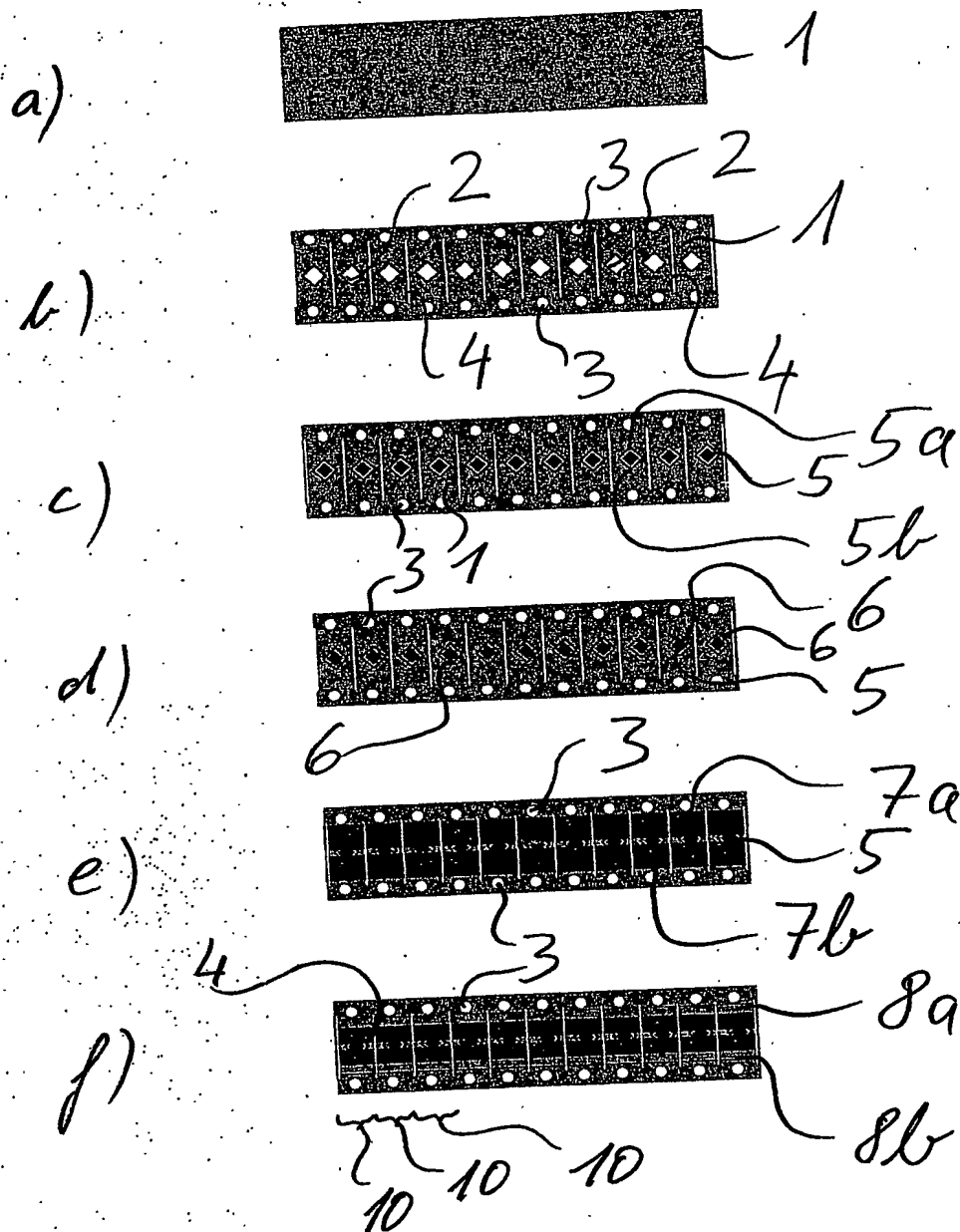


Fig. 1

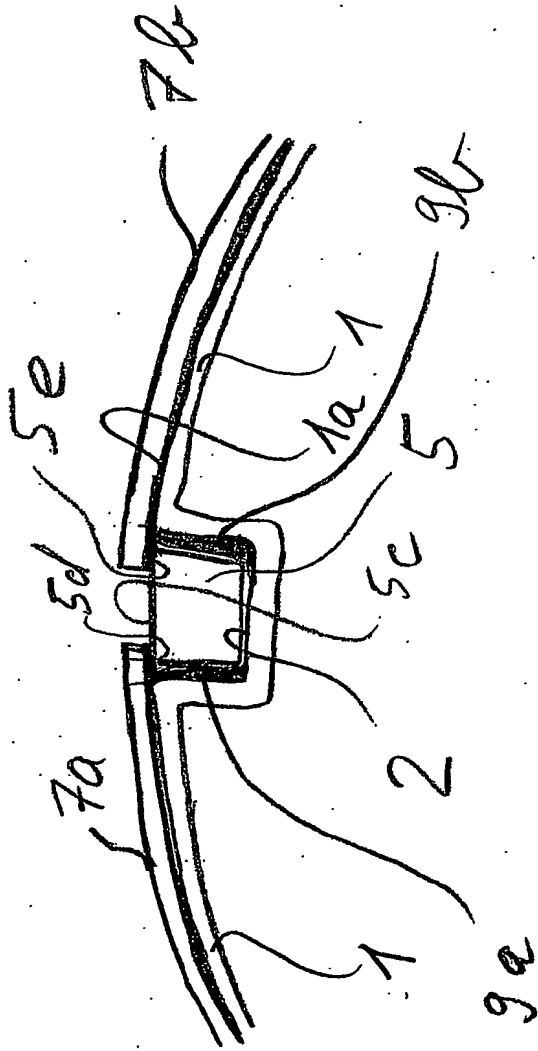


Fig. 2

313

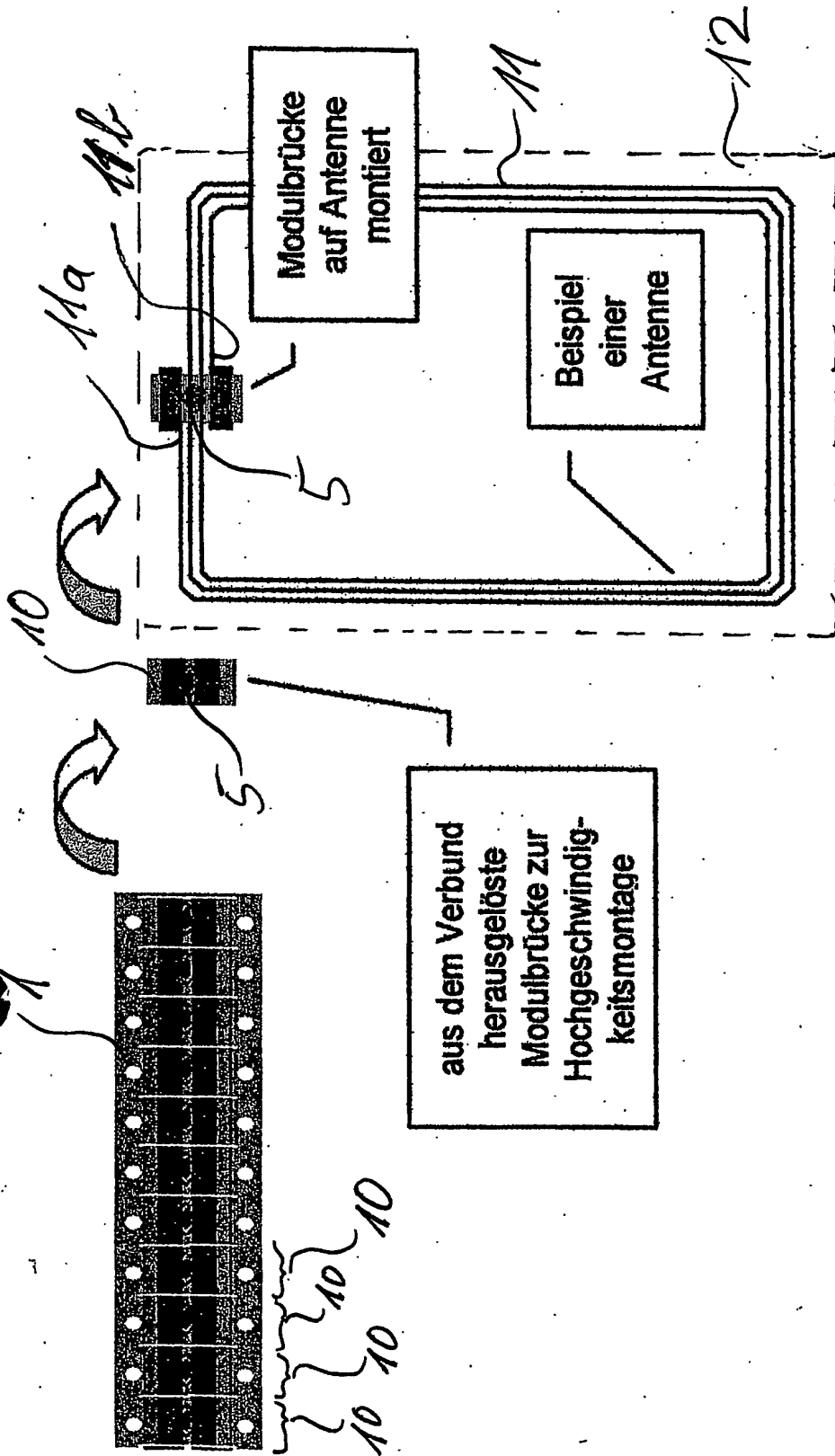


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.